

**Starter for IC engine - has rotor driving engine via first clutch during starting and via second clutch during running****Patent number:** DE4112215**Publication date:** 1992-09-10**Inventor:****Applicant:****Classification:****- International:** F02N11/04; F02N15/02; F16D41/00; F16H1/28**- european:** B60K17/02; F02N11/04; F02N15/04B1; F16D47/04**Application number:** DE19914112215 19910413**Priority number(s):** DE19914112215 19910413**Also published as:**

FR2675210 (A1)

[Report a data error here](#)**Abstract of DE4112215**

The device is for starting an IC engine, and to supply electrical energy during operation of this engine. It has a fixed stator, a rotor, and a planetary transmission, the planet carrier of which forms a flywheel, and is fastened to the crank shaft. The rotor drives the shaft via a first clutch during starting, and the shaft drives the rotor via a second clutch, during engine operation. The flywheel (6) is located conventionally between the crank shaft (2) and the gear shaft (29) of a gear box. It consists of two coaxial discs (7,8) which are at a distance to each other. Rotor (4) and planet wheels (14) of the planetary gear project into the free space enclosed by the flywheel discs. The hollow gear (12) simultaneously forms a section of the first clutch (16), and does not engage with the planet wheels, when the engine is running. USE - Starter for IC engine.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(17) Patentschrift  
(10) DE 41 12 215 C 1

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 02 N 11/04**  
F 02 N 15/02  
F 16 H 1/28  
F 16 D 41/00

(21) Aktenzeichen: P 41 12 215.1-13  
(22) Anmeldetag: 13. 4. 91  
(43) Offenlegungstag: —  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 9. 92

DE 41 12 215 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:  
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,  
DE

(72) Erfinder:  
Kempka, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., 7300 Esslingen, DE;  
Eiermann, Georg, Dipl.-Ing., 7012 Fellbach, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 49 18 323  
US 48 62 009

(54) Vorrichtung zum Anlassen einer Brennkraftmaschine und zum Liefern elektrischer Energie während des Betriebes dieser Brennkraftmaschine

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Anlassen einer Brennkraftmaschine (Anlaßmodus) und zum Liefern elektrischer Energie während des Betriebes dieser Brennkraftmaschine (Laufmodus), bei der im Anlaßmodus durch eine eingerückte erste Kupplung ein initiiertes Rotor über ein Planetengetriebe die Kurbelwelle antreibt und im Laufmodus durch eine zweite Kupplung die Kurbelwelle über das Planetengetriebe den Rotor antreibt.

Zur baulichen Vereinfachung und Gewichtsreduzierung sowie Erzielung eines geringeren Platzbedarfs sind Rotor und Planetengetriebe der Vorrichtung in das Schwungrad integriert, wobei das Hohlrad des Planetengetriebes selbst ein Kupplungsteil der ersten Kupplung bildet und im Laufmodus mit den Planetenrädern außer Eingriff steht.

BEST AVAILABLE COPY

DE 41 12 215 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Anlassen einer Brennkraftmaschine (Anlaßmodus) und zum Liefern elektrischer Energie während des Betriebes dieser Brennkraftmaschine (Laufmodus) nach den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Eine Vorrichtung dieser Art, die einer die Funktion der Lichtmaschine und des Anlassers vereinigenden Anlaßlichtmaschine gleichkommt, ist aus der US-PS 48 62 009 bekannt, bei der in einem gehäusefesten Stator ein mit einer Welle drehfest verbundener Rotor umläuft. Die einerseits gehäuseseitig und andererseits kurbelwellenseitig gelagerte Rotorwelle ist zugleich mit einem Sonnenrad eines Planetengetriebes versehen, dessen mit den Planetenrädern zusammenwirkendes Hohlrad und der Planetenradträger durch eine erste und zweite Kupplung miteinander verbindbar sind, derart, daß im Anlaßmodus die als Ein-Richtungskupplung ausgebildete erste Kupplung eingerückt ist und das Hohlrad in Drehrichtung sperrt, während gleichzeitig die ebenfalls als Ein-Richtungskupplung ausgebildete zweite Kupplung ausgerückt ist und somit den Planetenradträger frei drehen läßt. Im Laufmodus sind die Wirkungen der beiden Kupplungen umgekehrt, so daß sich ein starrer Verbund von der Kurbelwelle über das Planetengetriebe zum Rotor ergibt. Dabei ist der Außenring der eingerückten zweiten Kupplung über den Innenring der ausgerückten ersten Kupplung mit dem Hohlrad verriegelt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung der gattungsgemäßen Art dahingehend zu verbessern, daß eine wesentlich kompaktere Bauweise bei gleichzeitiger Gewichtsreduzierung möglich ist und daß ferner auf eine Schmierung der relativ zueinander beweglichen Teile der Vorrichtung verzichtet werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe dienen die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Durch die besondere Anordnung von Rotor und Planetengetriebe zum Schwungrad sowie dessen besondere Ausbildung ergibt sich eine äußerst schmale gedrängte und gewichtsvermindernde Bauweise der einerseits zum Anlassen und andererseits zur Stromerzeugung dienenden Vorrichtung.

Außerdem steht durch die besondere Ausbildung der ersten Kupplung, bei der das Hohlrad Bestandteil dieser Kupplung ist, im Anlaßmodus lediglich das Hohlrad mit den Planetenrädern in Eingriff, während im Laufmodus das Hohlrad von den Planetenrädern ausgerückt ist und somit im Generatorbetrieb nicht unnötig mit umläuft. Dadurch, daß keine Relativbewegung stattfindet, kann im Gegensatz zu der bekannten Ausführung gemäß der US-PS 48 62 009, bei der sich Außenring und Innenring der mit dem Hohlrad zusammenwirkenden ersten Kupplung relativ zueinander bewegen, die Schmierung entfallen.

Aus der US-PS 49 18 323 ist zwar eine Anlasservorrichtung zwischen der brennkraftmaschinenseitigen Kurbelwelle und der Getriebewelle eines Schaltgetriebes bekannt, die jedoch kein Planetengetriebe enthält, vielmehr eine Schwungmasse bildende umlaufende Feldpole.

In den Unteransprüchen sind noch förderliche Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 die obere Hälfte der kompakten Ausführung mit Planetengetriebe im Längsschnitt und

Fig. 2 die mit dem Hohlrad des Planetengetriebes verbundene Gelenkgabel in Ansicht und in verkleinerter Darstellung.

Eine Vorrichtung 1 gemäß Fig. 1, die zwischen einem nicht näher dargestellten Schaltgetriebe und der Kurbelwelle 2 einer Brennkraftmaschine vorgesehen ist und in dem einen Fall zum Anlassen der Brennkraftmaschine und in dem anderen Fall zum Liefern elektrischer Energie während des Betriebes der Brennkraftmaschine dient, besteht im wesentlichen aus einem gehäusefesten Stator 3 und einem Rotor 4 sowie aus einem Planetengetriebe 5 und einem Schwungrad 6.

Das Schwungrad 6 setzt sich aus zwei Scheiben 7, 8 unterschiedlichen Durchmessers, aus einer beide Scheiben verbindenden Abstandshülse 9 sowie aus einem Schwungradkranz 10 zusammen, der mit der durchmessermäßig größeren und getriebewellenseitig liegenden Scheibe 7 einteilig ausgebildet ist.

Beide Scheiben 7, 8 begrenzen einen Hohlraum 11, der als Aufnahme für hineinragende Teile des Rotors 4 und des Planetengetriebes 5 vorgesehen ist.

Das Planetengetriebe 5 umfaßt ein axial verschiebbares Hohlrad 12 sowie ein Sonnenrad 13 und Planetenräder 14, welche an der zugleich als Planetenradträger wirkenden kurbelwellenseitigen Scheibe 8 des Schwungrades 6 gelagert sind.

Das Hohlrad 12 ist auf einem gehäusefesten Führungsring 15 längsverschiebbar, jedoch drehfest gelagert und bildet ein Kupplungsteil einer ersten Kupplung 16. Eine gehäusefeste und drehgelagerte Gelenkgabel 17 ist mit dem Hohlrad 12 gelenkig verbunden, das mittels eines die Gelenkgabel 17 betätigenden elektrischen Einspurmotors (nicht dargestellt, da er demjenigen am üblichen Starter entspricht) gegen eine Feder 18 in die gezeigte Einrücklage überführbar ist. Das Hohlrad 12 weist in Höhe seiner Mittelachse "x" gemäß Fig. 2 zwei nach radial außen ragende Gelenkbolzen 19, 20 auf, auf denen die freien Gabelenden 21, 22 der das Hohlrad 12 eng umgebenden Gelenkgabel 17 gelagert sind.

Der Rotor 4 umfaßt einen Rotorkranz 23, eine Lagerhülse 24, die zugleich Sonnenrad 13 ist, und eine den Rotorkranz 23 und die Lagerhülse 24 verbindende Rotorscheibe 25, die zum Rotorkranz 23 mittig angeordnet ist. Die Lagerhülse 24 ragt einseitig ab von der nah neben der Schwungradscheibe 7 verlaufenden Rotorscheibe 25 und ist über ein Wälzlager 26 auf der Abstandshülse 9 des Schwungrades 6 gelagert, das seinerseits durch Schrauben 27 mit der Kurbelwelle 2 fest verbunden ist.

Die Vorrichtung 1 enthält noch eine zweite Kupplung 28, die sich als fliehkraftgeregelter Freilauf zwischen dem Rotorkranz 23 und dem Schwungradkranz 10 befindet und im Laufmodus der Brennkraftmaschine den Generatorbetrieb bewirkt.

Mit 29 ist die Getriebewelle des Schaltgetriebes und mit 30 die Getriebekupplung bezeichnet.

## Wirkungsweise

Im Anlaßmodus wird der Einspurmotor bestromt und die Gelenkgabel 17 geschwenkt, gleichzeitig rückt das auf dem Führungsring 15 längsverschiebbar gelagerte Hohlrad 12 gegen die Federkraft ein und steht somit in Eingriff mit den Planetenrädern 14. Der beim Anlassen initiierte Rotor 4 treibt über die am drehfesten Hohlrad 12 umlaufenden Planetenräder 14 und das Schwungrad

6 die Kurbelwelle 2 der Brennkraftmaschine an.

Im Laufmodus bzw. nach dem Anlassen der Brennkraftmaschine ab einer bestimmten Mindestdrehzahl, der Einspurmotor wird nicht mehr bestromt, schwenkt die Gelenkgabel 17 durch die Federkraft in ihre Ausgangslage zurück. Das Hohlrad 12 rückt dabei aus und steht somit außer Eingriff mit den Planetenrädern 14. Die Kurbelwelle 2 treibt über das Schwungrad 6 und den fliehkraftgeregelten Freilauf den Rotor 4 an. Der zuvor im Anlaßmodus gegenüber dem Schwungrad 6 freilaufende Rotor 4 wird aufgrund der höheren Drehzahl des Schwungrades 6 im Laufmodus eingekuppelt. Die Vorrichtung 1 wirkt als Lichtmaschine. Bei dem vorliegenden Generatorbetrieb ist das Hohlrad 12 stillgesetzt.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Anlassen einer Brennkraftmaschine (Anlaßmodus) und zum Liefern elektrischer Energie während des Betriebes dieser Brennkraftmaschine (Laufmodus), mit einem gehäusefesten Stator und einem Rotor sowie mit einem ein Hohlrad, Planetenräder und Sonnenrad umfassenden Planetengetriebe, dessen zugleich ein Schwungrad bildender Planetenradträger mit der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine fest verbunden ist, ferner mit einer ersten Kupplung, durch die im Anlaßmodus der initiierte Rotor über das Planetengetriebe die Kurbelwelle antreibt, und mit einer zweiten Kupplung, durch die im Laufmodus die Kurbelwelle über das Planetengetriebe den Rotor antreibt, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwungrad (6) in an sich bekannter Weise zwischen der Kurbelwelle (2) und der mit dieser zusammenwirkenden Getriebewelle (29) eines Schaltgetriebes angeordnet ist und aus zwei koaxial und mit Abstand zueinander liegenden Schwungradscheiben (7, 8) besteht, daß in den von diesen Schwungradscheiben (7, 8) begrenzten freien Raum der Rotor (4) und die Planetenräder (14) des Planetengetriebes (5) hineinragen, wobei dessen Hohlrad (12) zugleich Kupplungsteil der ersten Kupplung (16) ist und im Laufmodus mit den Planetenrädern (14) außer Eingriff steht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwungradscheiben (7, 8) durch eine Abstandshülse (9) fest miteinander verbunden sind, wobei die kurbelwellenseitige Schwungradscheibe (8) den Planetenradträger bildet und die getriebewellenseitige Schwungradscheibe (7) einen Schwungradkranz (10) als Lager für die zweite Kupplung (28) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Rotor (4) aus einem Rotorkranz (23), einer zugleich als Sonnenrad (13) des Planetengetriebes (5) wirkenden Lagerhülse (24) und einer zum Rotorkranz (23) etwa mittig liegenden und diesen und die Lagerhülse (24) verbindenden Rotorscheibe (25) zusammensetzt und die Lagerhülse (24) auf der Abstandshülse (9) des Schwungrades (6) drehbar gelagert ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Rotorkranz (23) und dem Schwungradkranz (10) die zweite Kupplung (28) eingesetzt ist, die als fliehkraftgeregelter Freilauf ausgebildet ist und im Laufmodus Schwungrad (6) und Rotor (4) verriegelt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kupplung (16) durch eine schwenkbar ausgeführte Gelenkgabel (17) und das axial verschiebbare Hohlrad (12) gebildet ist und das Hohlrad im Anlaßmodus mittels eines an der Gelenkgabel (17) angreifenden Einspurmotors in die Planetenräder (14) eingerückt und im Laufmodus durch eine Feder (18) ausgerückt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (12) auf einem gehäusefesten Führungsring (15) längsverschiebbar gelagert ist und diametral angeordnete und nach radial außen ragende Lagerbolzen (19, 20) aufweist, auf denen die freien Gabelenden (21, 22) der das Hohlrad (12) etwa zur Hälfte umgebenden Gelenkgabel (17) gelagert sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

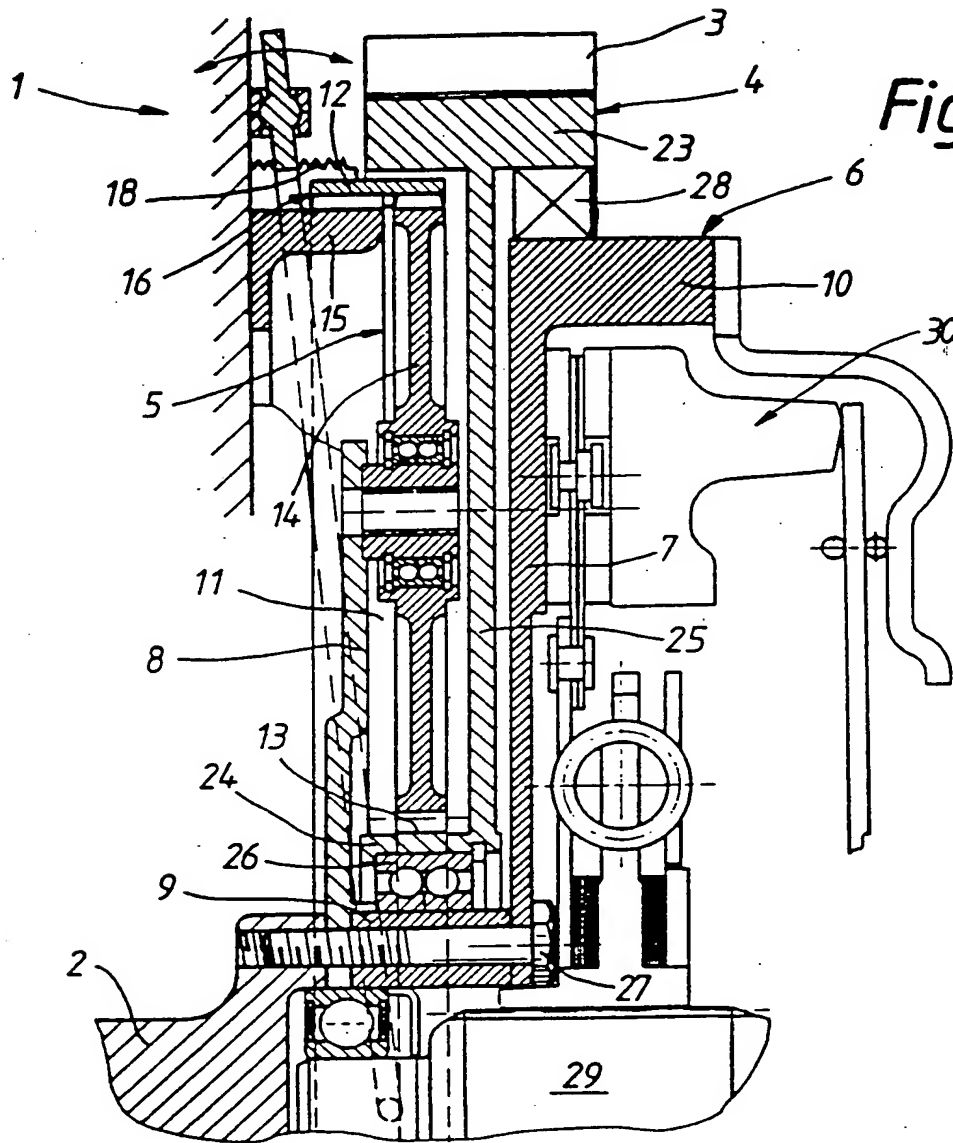


Fig. 1

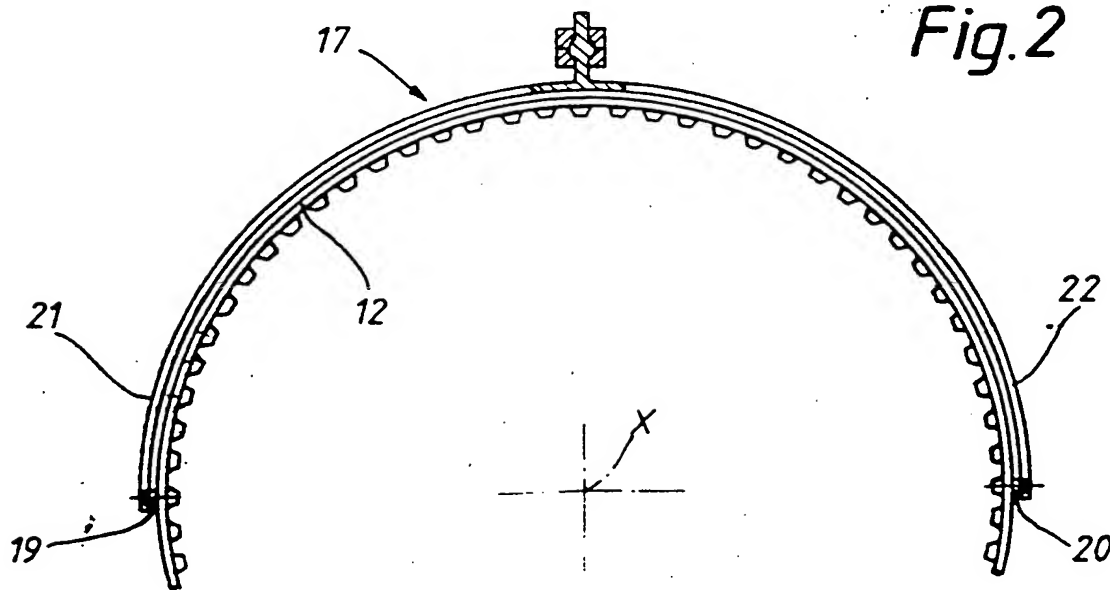


Fig. 2